

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06051290 A**

(43) Date of publication of application: **25.02.94**

(51) Int. Cl.

G02F 1/1333

G02F 1/1335

(21) Application number: **04203405**

(22) Date of filing: **30.07.92**

(71) Applicant:

KYOCERA CORP

(72) Inventor:

**TOMITA KENJI
SHIGETA YASUHIKO**

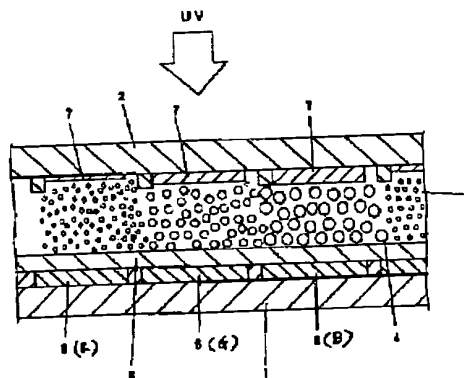
(54) **LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ITS
MANUFACTURE**

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a liquid crystal display device capable of independently setting the scattering characteristics for individual wavelengths of red, green, and blue, having a wide width for designing the device, capable of obtaining more excellent display characteristic than before, and capable of optimizing the light scattered state on individual picture elements, the transmission factor when the electric signal is applied, and the driving voltage.

CONSTITUTION: A filter 6 transmitting the red light, green light, or blue light is provided on either one of two substrates 1, 2 formed with electrodes. A polymer 3 transmitting the light is pinched by two substrates 1, 2. Many liquid crystal droplets 4 are dispersed in the polymer 3. The grain size of the liquid crystal droplets 4 is made different for each facing portion of the three-color filter 6.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-51290

(43)公開日 平成6年(1994)2月25日

(51)Int.Cl.⁵

G 0 2 F 1/1333

1/1335

識別記号

5 0 5

庁内整理番号

9225-2K

7408-2K

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 4 頁)

(21)出願番号

特願平4-203405

(22)出願日

平成4年(1992)7月30日

(71)出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22

(72)発明者 富田 賢時

滋賀県八日市市蛇溝町長谷野1166番地の6

京セラ株式会社滋賀八日市工場内

(72)発明者 重田 泰彦

滋賀県八日市市蛇溝町長谷野1166番地の6

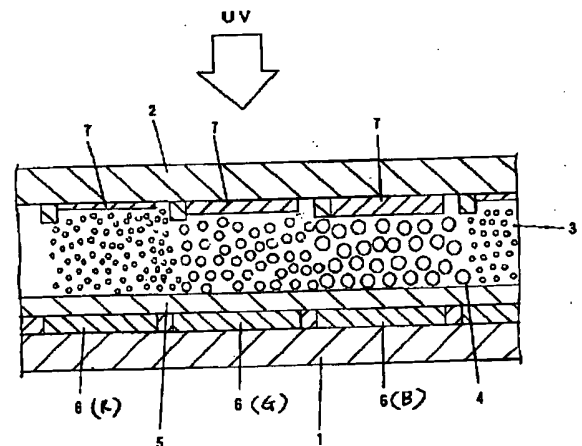
京セラ株式会社滋賀八日市工場内

(54)【発明の名称】 液晶表示装置およびその製造方法

(57)【要約】

【構成】 電極が形成された二枚の基板1、2のいずれか一方に、赤色光、緑色光、または青色光を透過するフィルター6を設ける。この二枚の基板1、2で、光を透過するポリマー3を挟持する。このポリマー3中に多数の液晶ドロップレット4を分散させる。この液晶ドロップレット4の粒度が、3色のフィルター6の対峙部分毎に異なるようにする。

【効果】 赤、緑、青のそれぞれの波長で散乱特性を独立に設定でき、デバイス設計の幅が広がり、従来よりも優れた表示特性を得ることができる。また、各画素での光散乱状態や電気信号を加えたときの透過率、駆動電圧を最適化することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 電極が形成された二枚の基板のいずれか一方に、赤色光、緑色光、または青色光を透過するフィルターを設けると共に、この二枚の基板で、光を透過するポリマーを挟持し、このポリマー中に多数の液晶ドロップレットを分散させた液晶表示装置において、前記液晶ドロップレットの粒度が、前記3色のフィルターの対峙部分毎に異なることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記赤色光透過用フィルター対峙部分の液晶ドロップレットの粒度が、緑色光透過用フィルター対峙部分の液晶ドロップレットの粒度よりも小さく、この緑色光透過用フィルター対峙部分の液晶ドロップレットの粒度が、前記青色光透過用フィルター対峙部分の液晶ドロップレットの粒度よりも小さいことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】 赤色光、緑色光、または青色光を透過するフィルターが形成された第一の基板を設け、このフィルターの対峙部分にフィルターの色毎に厚みが異なる透明導電膜を有する第二の基板を設け、この二枚の基板間に液晶とポリマーの混合物を注入し、前記透明導電膜が形成された第二の基板側から紫外線を照射して前記ポリマーを硬化させると同時に、このポリマー中に、前記厚みの異なる透明導電膜の対峙部分毎に粒度の異なる液晶ドロップレットを分散させる液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は液晶表示装置の製造方法に関し、特にポリマー中に液晶ドロップレット（液滴）を分散させたポリマー分散型液晶表示装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の液晶表示装置は、図3に示すように、電極が形成された基板22、23でツイストネマティック液晶21を挟持し、基板22、23の外側に偏光板24、25を貼り付けた構造となっている。この従来のツイストネマティックモードの液晶表示装置は、偏光板24、25が存在するため、基板22、23の一方側から他方側への光の透過率は40％程度に減少し、光の有効効率が低いという欠点があった。

【0003】 最近、このような偏光板24、25を使用しない方式として、図4に示すようなポリマー分散型液晶表示装置が注目されている。すなわち、基板31と32で光を透過するポリマー33を挟持し、このポリマー33中に、多数の液晶ドロップレット34を分散させたものである。このようなポリマー分散型液晶表示装置は、電圧無印加時は、液晶ドロップレット34内で不規則配列した液晶分子によって光が散乱すると共に、電圧印加時は液晶ドロップレット34内の液晶分子が規則的に配列して光が透過するものである。

【0004】 また、このようなポリマー分散型液晶表示

装置は、重合前のポリマー33と液晶34を均一に混合して、ポリマー33に例えば紫外線を照射して、ポリマー33を硬化させると同時に、ポリマー33中に液晶ドロップレット34を分散させることによって形成される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、この従来のポリマー分散型液晶表示装置では、二枚の基板31と32で挟持されたポリマーと液晶の混合物全体に、同一条件で紫外線を照射してポリマーを硬化させることから、液晶ドロップレットの粒度は、一つのパネル全体を通して均一になる。

【0006】 しかしながら、液晶ドロップレットによる光散乱機構は、波長依存性があり、例えば青の光を散乱するのに充分な液晶ドロップレットの粒径は、赤の波長の光を散乱するには不十分である。すなわち、赤の波長の光を充分散乱させるためには、青の光を散乱させる液晶ドロップレットよりも、大きな粒径の液晶ドロップレットが望ましい。また、緑の光を散乱させるのに適した液晶ドロップレットの粒径は、青の光を散乱させる場合には散乱が大きすぎ、逆に赤の光を散乱させる場合には散乱の程度が弱いという問題があった。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明に係る液晶表示装置は、このような問題点に鑑みて成されたものであり、その特徴とするところは、電極が形成された二枚の基板のいずれか一方に、赤色光、緑色光、または青色光を透過するフィルターを設けると共に、この二枚の基板で、光を透過するポリマーを挟持し、このポリマー中に多数の液晶ドロップレットを分散させた液晶表示装置において、前記液晶ドロップレットの粒度が、前記3色のフィルターの対峙部分毎に異なる点にある。また、上記のような液晶表示装置は、代表的には、赤色光、緑色光、または青色光を透過もしくは反射するフィルターが形成された第一の基板を設け、このフィルターの対峙部分にフィルターの色毎に厚みが異なる透明導電膜を有する第二の基板を設け、この二枚の基板間に液晶とポリマーの混合物を注入し、前記透明導電膜が形成された第二の基板側から紫外線を照射して前記ポリマーを硬化させると同時に、このポリマー中に、前記厚みの異なる透明導電膜の対峙部分毎に粒度の異なる液晶ドロップレットを分散させることによって形成される。

【0008】

【作用】 上記のように構成することにより、各画素での光散乱状態や電気信号を加えたときの透過率、駆動電圧を最適化することができる。もって、偏光板を使用しない明るいポリマー分散型液晶表示装置を実現できる。

【0009】

【実施例】 以下、本発明を添付図面に基づき詳細に説明する。図1は、本発明に係る液晶表示装置の一実施例を

示す断面図であり、1は第一の基板、2は第二の基板、3はポリマー、4は液晶ドロップレットである。

【0010】前記第一の基板1はガラスや樹脂などから成り、その一主面にはアルミニウムなどから成る対向電極5と、高分子材料などから成るフィルター6が設けられている。このフィルター6は、赤色光(R)、緑色光(G)、または青色光(B)を透過するフィルターで構成される。このフィルター6は、印刷の原理を応用した印刷法、フォトリソグラフィを使用する染色法と顔料分散法、あるいは電気化学的に色素を付着する電着法などによって形成される。

【0011】前記第二の基板2もガラスや樹脂などから成り、第一の基板1のフィルター6と対峙する部分には、ITOなどの透明導電膜などから成る画素電極7が設けられている。この画素電極7の厚みは、対峙するフィルター6の色毎に相違する。すなわち、緑色光用フィルター対峙部分の透明導電膜7の厚みを薄く、青色光用フィルター対峙部分の透明導電膜7を厚く形成している。緑色光用フィルター対峙部分の透明導電膜7の厚みは、500~3000Å程度に形成され、緑色光用フィルター対峙部分の透明導電膜7の厚みは、緑色光用フィルター対峙部分の透明導電膜7の厚みの3/4程度に、また青色光用フィルター対峙部分の透明導電膜7の厚みは、緑色光用フィルター対峙部分の透明導電膜7の厚みの5/4程度の厚みに形成される。

【0012】前記第一の基板1と第二の基板2で、ポリマー3が挟持される。このポリマー3は、ウレタンアクリレートオリゴマーやエステルアクリレートオリゴマーなどの光重合型ポリマーで構成される。なお、モノマーとオリゴマーの混合系のものでもよい。

【0013】また、このポリマー3中には、多数の液晶ドロップレット4が分散されている。この液晶ドロップレット4を構成する液晶は、誘電率異方性 $\Delta\epsilon$ が1~30程度で、屈折率異方性 Δn が0.1~0.3のp型ネマティック液晶などが用いられる。この液晶ドロップレット4の粒度は、フィルター6の対峙部分ごとに異なるように配置されている。すなわち、緑色光透過用フィルター対峙部分を中心に、赤色光透過用フィルター対峙部分が小さく、青色光透過用フィルター対峙部分が大きい。すなわち、赤色光透過用フィルター対峙部分の液晶ドロップレット4の粒度は約6 μ m程度に、緑色光透過用フィルター対峙部分の液晶ドロップレット4の粒度は約5 μ m程度に、また青色光透過用フィルター対峙部分の液晶ドロップレット4の粒度は約4 μ m程度に形成される。このように、波長に応じて液晶ドロップレットの大きさを変更することにより、全ての色の散乱状態が同一になり、各色の視感度を同一にすることができる。

【0014】なお、各フィルター6に対峙する部分の透明導電膜7の厚みを変え、ポリマー3に照射される

紫外線UVの光量に変化することから、各フィルター6の対峙部分の液晶ドロップレット4の粒度を変化させることができる。すなわち、透明導電膜7の厚みが薄ければ紫外線の透過率が増し、液晶ドロップレットの粒度は小さくなり、透明導電膜7の厚みが厚ければ紫外線の透過率が少なくなり、液晶ドロップレットの粒度は大きくなる。なお、この場合に限らず、各透明導電膜7の厚みを均一にして、各フィルター6に対峙する液晶ドロップレット4の粒度のみを変化させてもよい。この場合、マスクを用いて強度の異なる紫外線を三回に分けて照射したり、基板温度を異なる温度に設定して紫外線を照射すればよい。

【0015】次に、上記液晶装置の製造方法を図2の工程図に基づいて説明する。まず、一方の基板上に、ガラスや樹脂などから成るスペーサ部材を散布すると共に、二枚の基板の周縁部を袋状に封止する。この封止材としては、光硬化型樹脂や熱硬化型樹脂などを用いる。

【0016】次に、重合前のポリマー(プレポリマー)と液晶を60:40~95:5程度に混合して、グローユア1173(チバガイギー社製)などの光重合開始剤を加えて十分に攪拌して混合させた材料を、二枚の基板間に注入して注入口を封止する。

【0017】次に、第二の基板2側からポリマー3へ0.1~100mW/cm²の紫外線UVを照射してポリマー3を硬化(重合)させる。この場合、第二の基板2に被着された透明導電膜7の厚みが異なることから、ポリマー3に照射される紫外線の強度が異なり、液晶ドロップレットの粒度が紫外線の強度に応じた粒度になる。

【0018】なお、上記実施例では光透過型のポリマー分散型液晶表示装置について述べたが、この技術は光反射型のポリマー分散型液晶表示装置にも適用できる。

【0019】

【発明の効果】以上のように、本発明に係る液晶表示装置によれば、液晶ドロップレットの粒度が、3色のフィルターの対峙部分毎に異なることから、赤、緑、青のそれぞれの波長で散乱特性を独立に設定でき、デバイス設計の幅が広がり、従来よりも優れた表示特性を得ることができる。また、各画素での光散乱状態や電気信号を加えたときの透過率、駆動電圧を最適化することができる。さらに、本発明に係る液晶表示装置の製造方法によれば、画素電極となる透明導電膜の厚みを変化させることで、ポリマーに照射される紫外線の強度を調節することから、紫外線の露光時に、格別なマスクを必要とせず、画素電極の透明導電膜をそのままマスクとして用いることができる共に、紫外線も常に一定の条件で照射することができ、再現性に優れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る液晶表示装置の一実施例を示す断面図である。

【図2】本発明に係る液晶表示装置の製造工程を示す図である。

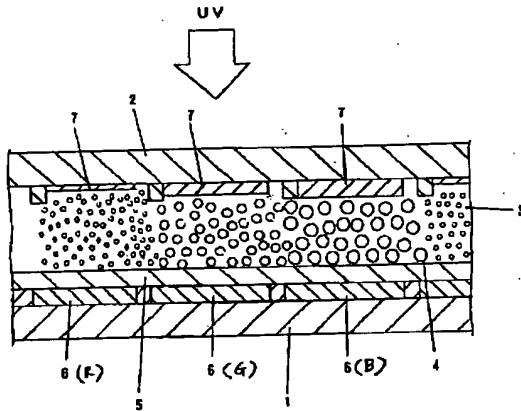
【図3】従来の液晶表示装置を示す断面図である。

【図4】従来の他の液晶表示装置を示す断面図である。 *

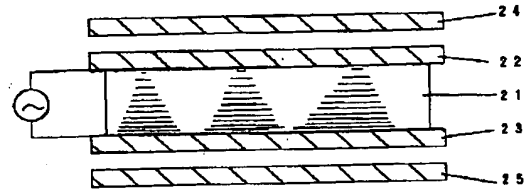
* 【符号の説明】

1・・・第一の基板、2・・・第二の基板、3・・・ポリマー、4・・・液晶ドロップレット、5・・・対向電極、6・・・フィルター、7・・・画素電極。

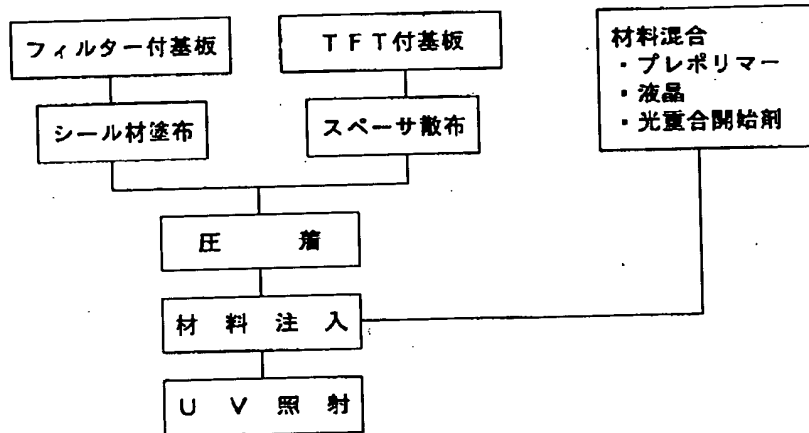
【図1】



【図3】



【図2】



【図4】

